



IFW

XA-10082
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Yasushi KAWASE et al.

Appln. No.: 10/830,072

Group Art Unit: 2871

Filed: April 23, 2004

For: LIQUID CRYSTAL DRIVE DEVICE

* * *

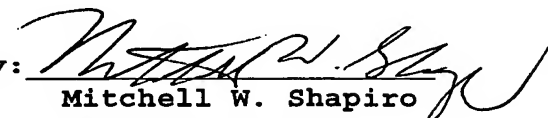
CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants hereby claim the priority of Japanese
Patent Application No. 2003-186652 filed June 30, 2003, and
submit herewith a certified copy of said application.

Respectfully submitted,

By: 
Mitchell W. Shapiro
Reg. No. 31,568

MWS:lat

Miles & Stockbridge P.C.
1751 Pinnacle Drive
Suite 500
McLean, Virginia 22102-3833
(703) 903-9000

July 23, 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 3 0 日
Date of Application:

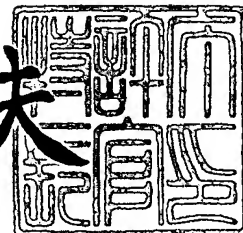
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 8 6 6 5 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 8 6 6 5 2]

出 願 人 株式会社ルネサステクノロジ
Applicant(s):

2 0 0 4 年 6 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 380300062

【提出日】 平成15年 6月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内

 【氏名】 川瀬 靖

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内

 【氏名】 秋葉 武定

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内

 【氏名】 遠藤 一哉

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 4 番 1 号 株式会社ルネサステクノロジ内

 【氏名】 坂巻 五郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000233088

 【氏名又は名称】 日立デバイスエンジニアリング株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 503121103

 【氏名又は名称】 株式会社ルネサステクノロジ

【代理人】

【識別番号】 100093506

【弁理士】

【氏名又は名称】 小野寺 洋二

【電話番号】 03-5541-8100

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 液晶駆動装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の方向に延在し、第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された複数のソース電極配線、前記第 2 の方向に延在し、前記第 1 の方向に並設された複数のゲート電極配線、前記ソース電極配線と前記ゲート電極配線の各交差部でそれぞれ画素を構成するアクティブ素子、液晶層を介して配置された複数の対向電極配線、該対向電極配線を共通に接続した外部端子を備えた液晶表示パネルに表示のための各種信号及び電圧を供給する液晶駆動装置であって、

第 1 参照電圧が供給される第 1 端子と、第 2 参照電圧が供給される第 2 端子と、第 3 参照電圧が供給される第 3 端子及び前記液晶表示パネルの前記外部端子に接続された第 4 端子とを備えると共に、

前記第 1 端子及び前記第 2 端子に接続されて前記第 1 参照電圧より高い第 1 電圧を発生する第 1 電圧発生回路と、前記第 1 端子及び前記第 2 端子に接続されて前記第 2 参照電圧より低い第 2 電圧を発生する第 2 電圧発生回路とを有し、

前記第 4 端子へ供給される電圧は、前記第 2 電圧から前記第 3 参照電圧へ変更された後、前記第 3 参照電圧から前記第 1 電圧に変更されることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 2】

前記第 1 電圧発生回路と前記第 4 端子との間に設けられて該第 4 端子に供給される電圧が前記第 2 電圧から前記第 3 参照電圧に変更されるときに短絡される第 1 スイッチ素子と、

前記第 3 端子と前記第 4 端子との間に設けられて該第 4 端子に供給される電圧が前記第 3 参照電圧から前記第 1 電圧に変更されるときに短絡される第 2 スイッチ素子と、

前記第 1 スイッチ素子の短絡時間と前記第 2 スイッチ素子の短絡時間との間に、該第 1 スイッチ素子及び該第 2 スイッチ素子が共に開放される期間を設けられる様に該第 1 スイッチ素子及び該第 2 スイッチ素子を制御する制御回路とを有す

ることを特徴とする請求項 1 記載の液晶駆動装置。

【請求項 3】

前記複数の画素のゲート電極配線に供給されるべき選択信号を発生するゲートドライバと、前記複数の画素のソース電極配線に供給されるべき表示データを供給するソースドライバとを有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶駆動装置。

【請求項 4】

第 1 の方向に延在し、第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された複数のソース電極配線、前記第 2 の方向に延在し、前記第 1 の方向に並設された複数のゲート電極配線、前記ソース電極配線と前記ゲート電極配線の各交差部でそれぞれ画素を構成するアクティブ素子、液晶層を介して配置された複数の対向電極配線、該対向電極配線を共通に接続した外部端子を備えた液晶表示パネルと、表示のための各種信号及び電圧を前記液晶表示パネルに供給する液晶駆動装置であって、

第 1 参照電圧が供給される第 1 端子と、第 2 参照電圧が供給される第 2 端子と、第 3 参照電圧が供給される第 3 端子及び液晶表示パネルの前記外部端子に接続された第 4 端子とを備えると共に、

前記第 1 端子及び前記第 2 端子に接続されて前記第 1 参照電圧より高い第 1 電圧を発生する第 1 電圧発生回路と、前記第 1 端子及び前記第 2 端子に接続されて前記第 2 参照電圧より低い第 2 電圧を発生する第 2 電圧発生回路とを有し、

前記第 4 端子へ供給される電圧は、前記第 1 電圧から前記第 2 参照電圧へ変更された後、前記第 2 参照電圧から前記第 2 電圧に変更されることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 5】

前記第 2 端子と前記第 4 端子との間に設けられて該第 4 端子に供給される電圧が前記第 1 電圧から前記第 2 参照電圧に変更されるときに短絡される第 2 スイッチ素子と、

前記第 2 電圧発生回路と前記第 4 端子との間に設けられて該第 4 端子に供給される電圧が前記第 2 参照電圧から前記第 2 電圧に変更されるときに短絡される第

2 スイッチ素子と、

前記第 1 スイッチ素子の短絡時間と前記第 2 スイッチ素子の短絡時間との間に、該第 1 スイッチ素子及び該第 2 スイッチ素子が共に開放される期間を設けて該第 1 スイッチ素子及び該第 2 スイッチ素子を制御する制御回路とを有することを特徴とする請求項 4 記載の液晶駆動装置。

【請求項 6】

前記複数の画素のゲート電極配線に供給されるべき選択信号を発生するゲートドライバと、前記複数の画素のソース電極配線に供給されるべき表示データを供給するソースドライバとを有することを特徴とする請求項 4 記載の液晶駆動装置。

【請求項 7】

第 1 の方向に延在し、第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された複数のソース電極配線、前記第 2 の方向に延在し、前記第 1 の方向に並設された複数のゲート電極配線、前記ソース電極配線と前記ゲート電極配線の各交差部でそれぞれ画素を構成するアクティブ素子、液晶層を介して配置された複数の対向電極配線、該対向電極配線を共通に接続した外部端子をそれぞれ備えた第 1 の液晶表示パネルおよび第 2 の液晶表示パネルのそれぞれに表示のための各種信号及び電圧を供給する液晶駆動装置であって、

第 1 参照電圧が供給される第 1 端子と、第 2 参照電圧が供給される第 2 端子および第 3 参照電圧が供給される第 3 端子とを備えると共に、

前記第 1 端子及び前記第 2 端子に接続されて前記第 1 参照電圧より高い第 1 電圧及び前記第 2 参照電圧より低い第 2 電圧を発生する電圧発生回路と、

前記第 1 の液晶表示パネルの複数の画素に共通に接続される第 1 対向電圧を生成する第 1 対向電圧生成回路と、

前記第 2 の液晶表示パネルの複数の画素に共通に接続される第 2 対向電圧を生成する第 2 対向電圧生成回路と、

前記第 1 対向電圧が出力される第 4 端子と、前記第 2 対向電圧が出力される第 5 端子とを有し、

前記第 1 対向電圧生成回路又は前記第 2 対向電圧生成回路が前記第 4 端子又は

前記第 5 端子に供給される前記第 1 対向電圧又は第 2 対向電圧を生成する際、前記第 1 対向電圧生成回路又は前記第 2 対向電圧生成回路は、前記第 1 対向電圧又は前記第 2 対向電圧を前記第 2 電圧から前記第 3 参照電圧に変更後、前記第 2 参照電圧から前記第 1 電圧に変更する制御を行うことを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 8】

前記第 1 対向電圧生成回路又は前記第 2 対向電圧生成回路が前記第 4 端子又は前記第 5 端子に供給される前記第 1 対向電圧又は第 2 対向電圧を生成する際、前記第 1 対向電圧生成回路又は前記第 2 対向電圧生成回路が前記第 1 対向電圧又は第 2 対向電圧を前記第 1 電圧から前記第 2 参照電圧に変更後、前記第 2 参照電圧から前記第 2 電圧に変更する制御を行うことを特徴とする請求項 7 記載の液晶駆動装置。

【請求項 9】

前記第 1 対向電圧生成回路と前記第 4 端子又は前記第 5 端子との間に設けられ、該第 4 端子又は該第 5 端子に供給される前記第 1 対向電圧又は第 2 対向電圧が前記第 2 電圧から前記第 3 参照電圧に変更されるときに短絡される第 1 スイッチ素子と、

前記第 3 端子と前記第 4 端子又は前記第 5 端子との間に設けられ、前記第 4 端子又は前記第 5 端子に供給される前記第 1 対向電圧又は前記第 2 対向電圧が前記第 3 参照電圧から前記第 1 電圧に変更されるときに短絡される第 2 スイッチ素子と、

前記第 1 スイッチ素子の短絡期間と前記第 2 スイッチ素子の短絡期間との間に該第 1 スイッチ素子及び該第 2 スイッチ素子が共に開放される期間を設ける如く制御する制御回路とを有することを特徴とする請求項 8 記載の液晶駆動装置。

【請求項 10】

前記第 2 端子と前記第 4 端子又は前記第 5 端子との間に設けられて該第 4 端子又は該第 5 端子に供給される前記第 1 対向電圧又は前記第 2 対向電圧が前記第 1 電圧から前記第 2 参照電圧に変更されるときに短絡される第 3 スイッチ素子と、

前記電圧発生回路と前記第 4 端子又は前記第 5 端子との間に設けられて該第 4 端子又は該第 5 端子に供給される前記第 1 対向電圧又は前記第 2 対向電圧が前記

第 2 参照電圧から前記第 2 電圧に変更されるときに短絡される第 4 スイッチ素子と、

前記第 2 スイッチ素子の短絡期間と前記第 2 スイッチ素子の短絡期間との間に前記第 1 スイッチ素子及び前記第 4 スイッチ素子が共に開放される期間を設ける如く制御する制御回路とを有することを特徴とする請求項 9 記載の液晶駆動装置。

【請求項 11】

前記複数の画素のゲート電極に供給される選択信号を発生するゲートドライバと、該複数の画素のソース電極に供給される表示データを発生するソースドライバとを有することを特徴とする請求項 7 記載の液晶駆動装置。

【請求項 12】

第 1 の方向に延在し、第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された複数のソース電極配線、前記第 2 の方向に延在し、前記第 1 の方向に並設された複数のゲート電極配線、前記ソース電極配線と前記ゲート電極配線の各交差部でそれぞれ画素を構成するアクティブ素子、液晶層を介して配置された複数の対向電極配線、該対向電極配線を共通に接続した外部端子を備えた液晶表示パネルに表示のための各種信号及び電圧を供給する液晶駆動装置であって、

前記外部端子に接続されて対向電圧を供給する対向電圧生成回路を有し、

前記対向電圧生成回路は、前記外部端子上の電位が第 1 電位から該第 1 電位と異なる第 2 電位に遷移するときに該第 1 電位と該第 2 電位との間の第 3 電位点に変曲点を有する電圧波形を形成することを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 13】

液晶パネルの対向電極へ供給すべき電位を出力する液晶駆動装置であって、

前記対向電圧の電圧波形は、前記第 1 電位から該第 1 電位と異なる第 2 電位に遷移するときに該第 1 電位と該第 2 電位との間の第 3 電位点近傍に変曲点を有する電圧波形を形成することを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 14】

前記第 3 電位点の電圧は、外部信号源から前記駆動回路に供給される参照電位であることを特徴とする請求項 12 記載の液晶駆動装置。

【請求項 15】

前記第 4 端子へ供給される電圧は、前記第 2 電圧から前記第 2 参照電圧に変更された後、前記第 3 参照電圧へ変更されることを特徴とする請求項 1 記載の液晶駆動装置。

【請求項 16】

前記第 1 対向電圧生成回路又は前記第 2 対向電圧生成回路が前記第 4 端子又は前記第 5 端子に供給される前記第 1 対向電圧又は第 2 対向電圧を生成する際、前記第 1 対向電圧生成回路又は前記第 2 対向電圧生成回路は、前記第 1 対向電圧又は前記第 2 対向電圧を前記第 2 電圧から前記第 2 参照電圧に変更後、前記第 3 電圧に変更後、前記第 2 参照電圧に変更する制御を行うことを特徴とする請求項 1 記載の液晶駆動装置。

【請求項 17】

上記第 1 の電位は上記第 2 の電位よりも低い電位で、上記第 3 の電位は上記第 1 の電位よりも高くかつ上記第 2 の電位よりも低く、上記第 1 の電位から上記第 3 の電位に遷移する時に上記第 1 の電位と上記第 3 の電位の間に変曲点を有する電圧波形を形成することを特徴とする請求項 1 2 記載の液晶駆動装置。

【請求項 18】

第 1 の方向に延在し、第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並設された複数のソース電極配線、前記第 2 の方向に延在し、前記第 1 の方向に並設された複数のゲート電極配線、前記ソース電極配線と前記ゲート電極配線の各交差部でそれぞれ画素を構成するアクティブ素子、液晶層を介して配置された複数の対向電極配線、該対向電極配線を共通に接続した外部端子を備えた液晶表示パネルに表示のための各種信号及び電圧を供給する液晶駆動装置であって、

一つの半導体基板上に形成され、第 1 参照電圧が供給される第 1 端子と、第 2 参照電圧が供給される第 2 端子と、前記液晶表示パネルの前記外部端子に接続された第 3 端子とを備えると共に、

前記第 1 端子及び前記第 2 端子に接続されて前記第 1 参照電圧より高い第 1 電圧を発生する第 1 電圧発生回路と、前記第 1 端子及び前記第 2 端子に接続されて前記第 2 参照電圧より低い第 2 電圧を発生する第 2 電圧発生回路とを有し、

前記第 3 端子へ供給される電圧は、前記第 2 電圧から前記第 1 参照電圧へ変更された後、前記第 1 参照電圧から前記第 1 電圧に変更されることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 1 9】

前記第 1 電圧発生回路と前記第 4 端子との間に設けられて該第 4 端子に供給される電圧が前記第 2 電圧から前記第 1 参照電圧に変更されるときに短絡される第 1 スイッチ素子と、

前記第 3 端子と前記第 4 端子との間に設けられて該第 4 端子に供給される電圧が前記第 1 参照電圧から前記第 1 電圧に変更されるときに短絡される第 2 スイッチ素子と、

前記第 1 スイッチ素子の短絡時間と前記第 2 スイッチ素子の短絡時間との間に、該第 1 スイッチ素子及び該第 2 スイッチ素子が共に開放される期間を設けて該第 1 スイッチ素子及び該第 2 スイッチ素子を制御する制御回路とを有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶駆動装置。

【請求項 2 0】

前記複数の画素のゲート電極配線に供給されるべき選択信号を発生するゲートドライバと、前記複数の画素のソース電極配線に供給されるべき表示データを供給するソースドライバとを有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置を駆動する液晶駆動装置に係り、特に低消費電力化を可能とした液晶駆動装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

液晶表示装置は、液晶表示パネルとこの液晶表示パネルに表示のための各種信号や電圧を供給する液晶駆動装置で構成される。各種の電子機器の表示デバイスの現在主流となっている液晶表示装置は、アクティブ素子を画素回路に有するア

クティブ・マトリクス型と称するものである。このアクティブ素子としては、薄膜トランジスタが一般的であるため、本明細書では薄膜トランジスタとして説明する。

【0 0 0 3】

この種の液晶表示装置は、絶縁基板の内面の第 1 の方向（例えば縦方向）に延在して該第 1 の方向と交差する第 2 の方向（例えば横方向）に並設された複数のソース電極配線と、第 2 の方向に延在して該第 1 の方向に並設された複数のゲート電極配線と、ソース電極配線とゲート電極配線の各交差部でそれぞれ画素を構成する薄膜トランジスタと、液晶層を介して配置された複数の対向電極に対向電極電圧（以下、単に対向電圧とも称する）を印加する対向電極配線と、該対向電極配線を共通に接続した外部端子を備えた液晶表示パネルと、液晶表示パネルに表示のための各種信号及び電圧を供給する駆動駆動回路を備えている。なお、複数の対向電極配線は液晶表示パネルの画素領域（表示領域）の外で共通に接続されて外部端子（共通電極端子、または単に共通電極とも称する）とするのに限らず、全ての画素に共通のベタ電極とした対向電極を有するものもある。

【0 0 0 4】

そして、その表示動作では、ゲート電極配線に印加した選択電圧により選択された画素の薄膜トランジスタをオンとし、薄膜トランジスタに接続された画素電極と対向電極の間に介在する液晶層の配向方向を変化させることで透過光あるいは反射光の量を制御する。このときの対向電極に印加する対向電圧は昇圧回路で昇圧した電圧を用いて生成される。発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。なお、従来の液晶表示装置とその液晶駆動回路の具体例については、発明の実施の形態の項において、本発明との対比で後述する。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

特に、バッテリーを電源とする携帯型端末では低消費電力化が重要な要素となっている。例えば、複数の対向電極配線を共通に接続した外部端子（共通電極 CT とも称する）に印加する対向電圧（以下、VCOM とも称する）は、ある参照

電圧（例えば、低電位 V_{COML} ）と昇圧回路で生成した他の参照電圧（例えば、高電位 V_{COMH} ）の間で変化する（充放電する）。そのため、対向電圧の充電／放電過程での電力の消費が大きく、液晶表示装置全体の低消費電力化の妨げの一つとなっている。

【0006】

本発明の目的は、液晶駆動装置が対向電極配線に印加する対向電極電圧の低電力化を実現することで液晶表示装置全体の低消費電量化を図ることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明において開示される発明のうちの代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

上記目的を達成するため、本発明は、一枚の液晶表示パネルを駆動するための液晶駆動装置の電源回路部に、第1参照電圧（ロジック系の電源電圧 V_{CC} ）が供給される第1端子と、第2参照電圧（接地電位 GND ）が供給される第2端子と、第3参照電圧（アナログ系の電源電圧 V_{CI} ）が供給される第3端子、及び液晶表示パネルの前記外部端子に接続された第4端子（ V_{COM} 出力端子）とを備え、第1端子及び第2端子に第1参照電圧より高い第1電圧（ V_{COMH} ）を発生する第1電圧発生回路と、第2参照電圧より低い第2電圧（ V_{COML} ）を発生する第2電圧発生回路とを接続した構成をとる。

【0008】

そして、本発明の液晶駆動装置は、第4端子へ供給される電圧（対向電圧 V_{COM} ）を、第2電圧（ V_{COML} ）から第3参照電圧（ V_{CI} ）へ変更させた後、第3参照電圧（ V_{CI} ）から前記第1電圧（ V_{COMH} ）になるように制御する。

【0009】

また、本発明は、上記第1端子および第2端子に、第3参照電圧（ V_{CI} ）より高い第1電圧（ V_{COMH} ）を発生する第1電圧発生回路（第1昇圧回路）と第2参照電圧（ GND ）より低い第2電圧（ V_{COML} ）を発生する第2電圧発生回路（第2昇圧回路）を設け、第4端子（ V_{COM} 出力端子）に供給される電

圧を、第1電圧 (V COMH) から第2参照電圧 (GND) へ変更した後、第2参照電圧 (GND) から第2電圧 (V COML) に変更するように制御する。

【0010】

また、本発明は、第1の液晶表示パネルと第2の液晶表示パネルの二枚の液晶表示パネルを駆動する液晶駆動回路の電源部に第1参照電圧 (VCC) が供給される第1端子と、第2参照電圧 (GND) が供給される第2端子、および第3参照電圧 (VCI) が供給される第3端子とを備える。また、第1端子及び第2端子に接続されて第1参照電圧 (VCC) より高い第1電圧 (V COMH) 及び第2参照電圧 (GND) より低い第2電圧 (V COML) を発生する電圧発生回路と、第1の液晶表示パネルの複数の画素に共通に接続される第1対向電圧 (V COM1) を生成する第1対向電圧生成回路と、第2の液晶表示パネルの複数の画素に共通に接続される第2対向電圧 (V COM2) を生成する第2対向電圧生成回路と、第1対向電圧 (V COM1) が出力される第4端子と、第2対向電圧 (V COM2) が出力される第5端子とを設ける。

【0011】

そして、第1対向電圧生成回路又は第2対向電圧生成回路が第4端子又は第5端子に供給される第1対向電圧 (V COM1) 又は第2対向電圧 (V COM2) を生成する際、第1対向電圧生成回路又は第2対向電圧生成回路は、第1対向電圧又 (V COM1) は第2対向電圧 (V COM2) を第2電圧 (V COML) から第3電圧に変更後、第2参照電圧 (GND) から第1電圧 (V COMH) に変更する制御を行う。

【0012】

また、本発明は、前記外部端子に接続されて対向電圧を供給する対向電圧生成回路を設け、該対向電圧生成回路は、外部端子上的電位が第1電圧 (V COMH) の電位から該第1電位と異なる第2電圧 (V COML) の電位に遷移するとき、に該第1電位と該第2電位との間の第3電位点に変曲点を有する電圧波形が形成されることに特徴を有する。

【0013】

なお、本発明は、上記の構成および後述する本発明の実施の形態に記載の構成

に限るものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による液晶駆動装置の一構成例を説明するブロック図である。図1において、LCDパネルとして表記した液晶表示パネルPNLは液晶駆動装置CRLから表示のための各種信号や電圧が供給される。ここでは、液晶駆動装置CRLから液晶表示パネルPNLに供給される主要な信号としてソース信号（表示データ）Si、ゲート信号（走査信号）Gi、対向電極電圧VCOMのみを示す。

【0015】

液晶駆動装置CRLには、外部信号源から液晶表示パネルで表示すべき表示信号、各種クロック、垂直および水平同期信号等のタイミング信号が入力される。図1にはこれらの信号あるいは電圧を制御信号として表記している。また、この液晶駆動装置CRLの入力側には、第1参照電圧VCC（ロジック系の電源電圧）が供給される第1端子と、第2参照電圧GND（接地電位）が供給される第2端子と、第3参照電圧VCI（アナログ系の電源電圧）が供給される第3端子を有している。

そして、液晶表示パネルPNLに接続される第4端子VCOM（VCOM出力端子）とを備えている。半導体集積回路の製造プロセスの微細化に伴って、素子のサイズが小さくなってロジック系の素子の耐圧が低くなってきているために、第1参照電圧VCCは第3参照電圧VCIよりも一般的に電圧は低くなっている。特に制限されないが第3参照電圧VCIは液晶表示パネルPNLを駆動するための電圧を発生させるために、第1参照電圧VCCよりも高い精度で安定化されていることもある。そこで、第3参照電圧VCIから電圧を降下させて第1参照電圧VCCを生成してもよい。そうすることにより端子数を減らしてコストを削減する事ができる。なお、ここでは、煩雑さを避けるために端子の表記をそれらの信号名または電圧名で示してある。

【 0 0 1 6 】

そして、液晶駆動装置は、ソースドライバ SDR、ゲートドライバ GDR、対向電極ドライバ VCDR、タイミングコントローラ TCON を内蔵したドライバ制御回路 DRCR、および LCD 用電源回路 PWU で構成されている。

【 0 0 1 7 】

外部信号源から入力した制御信号（表示信号、各種クロック、垂直および水平同期信号等のタイミング信号）はドライバ制御回路 DRCR で処理され、ソースドライバ SDR には表示データを含むソース制御信号 SCi が、ゲートドライバ GDR には走査信号を生成するためのゲート制御信号 GCi が供給され、それぞれ、ソース信号 Si、ゲート信号（走査信号）Gi が液晶表示パネル PNL のソース電極配線、ゲート電極配線に印加される。

【 0 0 1 8 】

一方、LCD 用電源回路 PWU はドライバ制御回路 DRCR から入力する電源回路制御信号および VCOM 制御信号に基づいて、第 1 参照電圧 VCC、第 2 参照電圧 GND、第 3 参照電圧 VCI から第 1 共通電圧 VCOM1 と第 2 共通電圧 VCOM2 を生成し、これらに対向電極ドライバ VCDR に出力する。対向電極ドライバ VCDR はタイミングコントローラ TCON から出力される対向電極電圧制御信号（VCOM 制御信号）により制御されて液晶表示パネル PNL の対向電極配線（共通配線）に対向電圧を印加する。

【 0 0 1 9 】

特に制限されないが、図 1 の液晶駆動装置 CRL は、シリコン単結晶のような一つの半導体基板上に作られてもよい。そうする事により I/O バッファ等が共通化されることにより、外付け部品の削減、液晶駆動装置 CRL のトータルの面積を削減することができる。又、図 1 の液晶駆動装置 CRL において、ドライバ制御回路 DRCR とその他に分けてそれぞれが一つの半導体基板上に作られてもよい。そうする事により製造工程で高耐圧プロセスがコントロールロジック部において不要になることによりコストを削減できる。又、図 1 の液晶駆動装置 CRL において、LCD 用電源回路 PWU とその他に分けてそれぞれが一つの半導体基板上に作られてもよい。そうする事により色々なパネル PNL に対して電源は共

通に使うことができ、その他は色々とパネル PNL に合わせて適用する事ができる。

又、図 1 の液晶駆動装置 CRL において、ゲートドライバだけが別になり、それぞれが一つの半導体基板上に作られてもよい。そうする事によりパネル PNL に合わせたゲートドライバを適用することができ、液晶パネル上にゲートドライバを作りこむタイプの液晶パネルを採用した時に、ゲートドライバの面積が削減できる。尚これらの事は図 1 の液晶駆動装置 CRL の代わりに後述する図 4 の液晶駆動装置 CRL にも言えることである。

【0020】

図 2 は図 1 における LCD 用電源回路 PWU の一構成例を説明するブロック図である。この LCD 用電源回路 PWU は、昇圧回路 MVR、基準電圧発生回路 VRG、ソース電圧発生回路 SVG、ゲート電圧発生回路 GVG、および対向電極用電圧発生回路（VCOM 用電圧発生回路）VCVG で構成される。昇圧回路 MVR の入力には、第 1 のドライバ制御回路 DRCR から入力する電源回路制御信号、第 1 参照電圧 VCC、第 2 参照電圧 GND、第 3 参照電圧 VCI が入力し、昇圧回路 MVR に供給される。なお、第 3 参照電圧 VCI は基準電圧発生回路 VRG にも供給され、基準電圧発生回路 VRG からソース電圧発生回路 SVG、ゲート電圧発生回路 GVG、および対向電極用電圧発生回路 VCVG に基準電圧を与える。

【0021】

ソース電圧発生回路 SVG、ゲート電圧発生回路 GVG、および対向電極用電圧発生回路 VCVG は、基準電圧発生回路 VRG から入力する基準電圧と昇圧回路 MVR で昇圧された電圧に基づいて、ソース電圧 $VS_0 \sim VS_n$ 、ゲート電圧 VGH 、 VGL 、VCOM 電圧 $VCOMH$ 、 $VCOML$ をそれぞれソースドライバ SDR、ゲートドライバ GDR、VCOM ドライバ VCDR に与える。ソースドライバ SDR は入力したソース電圧 $VS_0 \sim VS_n$ とドライバ制御回路 DRCR からのソース制御信号 SC_i に基づいてソース電極配線に表示電極 Si を出力する。ゲートドライバ GDR は入力したゲート電圧 VGH 、 VGL とゲート制御信号 GC_i に基づいてゲート電極配線に走査信号 Gi を出力する。そして、VC

OMドライバVCDRはVCOM電圧VCOMH、VCOMLとVCOM制御信号に基づいて対向電極配線に共通電極電位（共通電位）である対向電圧VCOMを出力する。

【0022】

図3はアクティブ・マトリクス型の液晶表示パネルPNLの一構成例の等価回路図である。LCDパネルと表記した液晶表示パネルPNLは第1の方向（縦方向）に延在し、第1の方向と交差する第2の方向（横方向）に並設された複数のソース電極配線S1、S2、・・・Smと、第2の方向に延在し第1の方向に並設された複数のゲート電極配線G1、G2、・・・Gn、および第2の方向に延在し第1の方向に並設された複数の対向電極配線を有している。複数の対向電極配線は共通電極CTに共通に接続されており、この共通電極CTが外部端子となっている。

【0023】

ソース電極配線S1、S2、・・・Smとゲート電極配線G1、G2、・・・Gnの各交差部には、画素を構成する薄膜トランジスタTFTを有し、この薄膜トランジスタTFTのゲートにゲート電極配線が接続し、ソース電極（またはドレイン電極）にソース電極配線が接続している。薄膜トランジスタTFTのドレイン電極（またはソース電極）は液晶LCの一方の電極となる画素電極に接続している。液晶LCの他方の電極、すなわち対向電極は外部端子となる共通電極CTに接続した対向電極配線である。図3中、薄膜トランジスタTFTと液晶LCを囲む部分が一画素であり、この画素をm×nの2次元に配列することで表示領域（画素領域）が構成される。なお、参照符号CpはパネルPNLの負荷容量を示す。

【0024】

図4は本発明による液晶駆動装置の他の構成例を説明するブロック図である。図4に示した液晶駆動装置CRLは、二枚の第1の液晶表示パネルPNL1（LCDパネル1）と第2の液晶表示パネルPNL2（LCDパネル2）を駆動する構成となっている。液晶駆動装置CRLの基本的な構成は図1と同様であるが、この構成例では、各液晶表示パネルPNL1、PNL2に対応して二個のVCO

MドライバVCOM1とVCOM2を備えている。各VCOMドライバVCOM1とVCOM2には、LCD用電源回路PWUから第1のVCOM電圧VCOMH1、VCOML1、第2のVCOM電圧VCOMH2、VCOML2が入力し、このVCOM電圧入力に基づいて第1の液晶表示パネルPNL1と第2の液晶表示パネルPNL2の各VCOM電圧入力VCOM1、VCOM2にVCOM電圧を出力する。第1の液晶表示パネルPNL1と第2の液晶表示パネルPNL2のソース電極配線とゲート電極配線は共通である。

【0025】

図5は図4におけるLCD用電源回路PWUの一構成例を説明するブロック図である。このLCD用電源回路PWUでは、第1の液晶表示パネルPNL1と第2の液晶表示パネルPNL2に対応して、それぞれの対向電極用電圧発生回路VCVG1、VCVG2が設けられている。対向電極用電圧発生回路VCVG1、VCVG2は、第1の液晶表示パネルに有するVCOMドライバVCDR1、VCDR2に対して第1のVCOM電圧VCOMH1、VCOML1、第2のVCOM電圧VCOMH2、VCOML2を出力する。他の構成と動作は図2と同様である。

【0026】

図6は一枚の液晶表示パネルを有する液晶表示装置のLCD用電源回路PWUのさらに他の構成例を説明するブロック図である。図1に示した液晶駆動装置それ自身が一個のLSIチップに集積されたものとしてあるが、図6ではVCOMドライバVCDRをLCD用電源回路PWUと共に一個のLSIチップPWU-ICに収容したものである。したがって、その動作は図2と同様である。このように、VCOMドライバVCDRをLCD用電源回路PWUに一体化することで、液晶表示装置の実装スペースの低減を図ることができる。

【0027】

以下、本発明の液晶駆動装置の動作の詳細を従来技術との対比で説明する。図7は従来のVCOMドライバVCDRの動作波形図である。図7における信号MはVCOMの交流化信号、この信号Mにより、図7に示すようなVCOMの出力信号のレベルがきまる。

【0028】

図7において、M信号がLレベルのときは出力VCOMはLレベル（第2電圧VCOML）、Hレベルのときは出力VCOMはHレベル（第1電圧VCOMH）となる。図7では、一例として第2電圧VCOMLは-1.0V、第1電圧VCOMHは3.0V、第2参照電圧は接地電位（GND=0V）、第3参照電圧VCIは2.7Vとして示す。

【0029】

動作モードでは、M信号がLレベルからHレベルに遷移することにより出力VCOMは第1電圧VCOMHのレベルに充電される。

【0030】

M信号がHレベルからLレベルに遷移することにより出力VCOMはVCOMLレベルに充電される。以下、同様の動作の繰り返しとなる。

【0031】

このように、従来のVCOMドライバでは、出力VCOMは第1電圧VCOMHと第2電圧VCOMLの間で充電動作（充電－放電動作）がなされるため、ここでの消費電力は大きい。そのため、液晶表示装置全体としての消費電力の低減には限度がある。

【0032】

図8は本発明によるVCOMドライバVCDRの一構成例の要部の説明図、図9は図8のVCOMドライバVCDRの動作波形図である。図8では、VCOM用電圧発生回路VCGから第1電圧VCOMH、VCOMLが出力され、対向電極ドライバVCDRへの出力VCOMの間に設けた第1スイッチSW1、第2スイッチSW2にそれぞれ接続されている。また、出力VCOMの前段には接地電位GNDとの間に第3スイッチSW3、第3参照電圧VCIとの間に第4スイッチSW4が設けられている。これらのスイッチSW1～SW4はスイッチ制御回路（SW制御回路）SWCから出力されるスイッチ制御信号CH、CL、CG、CCで開閉される。

信号GONはゲートオン（表示イネーブル）信号、信号MはVCOMの交流化信号、VCOMGはVCOM交流化時の第2電圧VCOMLのレベル選択信号であ

り、 $VCOMG = 0$ で $VCOM$ = 第 1 電圧 $VCOMH$ - 接地電位 GND の間での振幅動作、 $VCOMG = 1$ で $VCOM$ = 第 1 電圧 $VCOMH$ - $VCOML$ の間での振幅動作を行う。信号 EQ は出力 $VCOM$ に第 3 参照電圧 VCI あるいは接地電位 GND をプリチャージするためのタイミング信号（制御信号）である。 GON 、 M 、 EQ 、 $VCOMG$ のそれぞれの信号はタイミングコントローラ TCN から出力される。なお、 QE は、本発明の動作をさせる場合にあらかじめ H レベルに設定することにより有効にするための制御信号であり、動作タイミングに直接かわらない。したがって、 $QE = L$ レベルの場合は従来の動作で動作させることが可能であることはいうまでもない。

【0033】

以下、図 8 の動作を図 9 を参照して説明する。先ず、 M 信号が L レベルのときは出力 $VCOM$ は L レベル、 M 信号が H レベルのときは出力 $VCOM$ は H レベル、制御信号 EQ が H レベルで本構成例の動作モードとなる。なお、制御信号 EQ が L レベルでは図 7 で説明した動作モードであることは言うまでもない。

【0034】

M 信号が L レベルから H レベルに遷移するタイミングでは、制御信号 EQ が L レベルから H レベルに遷移する。このとき、出力 $VCOM$ の切替えスイッチ $SW2$ の制御信号 CK が H レベルから L レベルに遷移する。すなわち、制御信号 $CL = L$ レベルでスイッチ $SW2$ が非導通となるため、出力 $VCOM$ は $VCOM$ 用電圧発生回路 $VCVG$ の出力 $VCOML$ から切り離され、高インピーダンス状態となる。この後、スイッチ $SW4$ の制御信号 CC を、制御信号 EQ が L レベルから H レベルの遷移から遅延したタイミングで L レベルから H レベルに遷移させる。この遅延は図 9 に示したように、制御信号 CC の立ち上がり時点と立ち下がり時点がそれぞれ制御信号 EQ の立ち上がり時点立ち下がりとはオーバーラップさせないためである。

こうすることにより $SW2$ と $SW4$ が同時にインピーダンスが下がることにより VCI から $VCOML$ への電流が流れ込むのを防止し、消費電力を抑えることができる。 $VCOM$ 駆動電圧発生回路のような液晶パネルを駆動するための電圧を発生している線路（図 8 の $VCOMH$ 、 $VCOML$ 、 GND 、 VCI ）は出力イ

インピーダンスが低くかつ駆動力が大きいためこれらが短絡するのはできるだけ避けるべきである。制御信号 C C は H レベルのとき、出力 V C O M は第 3 参照電圧 V C I に接続されるため、出力 V C O M は第 3 参照電圧 V C I のレベルに向かって充電される。

【 0 0 3 5 】

タイミングコントローラ T C O N (図 1 参照) で制御された一定の時間において、制御信号 E Q が H レベルから L レベルに遷移する。このとき、第 4 スイッチ S W 4 の制御信号 C C は H レベルから L レベルに遷移し、出力 V C O M を第 3 参照電圧 V C i から切り離す。制御信号 C C の H レベルから L レベルの遷移から遅延したタイミングでスイッチ S W 1 の制御信号 C H が L レベルから H レベルに遷移する。この遅延は S W 4 と S W 1 が同時にインピーダンスが下がることによる消費電流の増大を抑えるためである。すなわち、スイッチ S W 1 の制御信号 C H = H レベルで該スイッチ S W 1 が導通となるため、出力 V C O M は V C O M 用電圧発生回路 V C V G の V C O M H に接続され、V C O M H のレベルに充電される。

【 0 0 3 6 】

M 信号が H レベルから L レベルに遷移するタイミングでは、上記と同様に、制御信号 E Q が L レベルから H レベルに遷移する。このとき、出力 V C O M の切替えスイッチ S W 1 の制御信号 C H が H レベルから L レベルに遷移する。すなわち、スイッチ S W 1 の制御信号 C H = L レベルで該スイッチ S W 1 が非導通となるため、出力 V C O M は V C O M 用電圧発生回路 V C V G の V C O M H から切り離され、高インピーダンス状態となる。

【 0 0 3 7 】

この後、スイッチ S W 3 の制御信号 C G を、制御信号 E Q の L レベルから H レベルの遷移から遅延したタイミングで L レベルから H レベルに遷移させる。この遅延は S W 1 と S W 3 が同時にインピーダンスが下がることによる消費電流の増大を抑えるためである。制御信号 C G が H レベルのとき、出力 V C O M は接地電位 G N D に接続されるため、出力 V C O M は接地電位 G N D に向かって充電される (実際には、放電動作) 。

【0038】

タイミングコントローラで制御された一定の時間において、制御信号EQがHレベルからLレベルに遷移する。このとき、制御信号CGはHレベルからLレベルに遷移して、出力VCOMを接地GNDから切り離す。制御信号CGのHレベルからLレベルの遷移から遅延したタイミングで第2スイッチSW2の制御信号CLがLレベルからHレベルに遷移する。この遅延はSW4とSW1が同時にインピーダンスが下がることによる消費電流の増大を抑えるためである。すなわち、スイッチSW2の制御信号CL=Hレベルで該スイッチSW2が導通となるため、出力VCOMはVCOM用電圧発生回路VCVGのVCOMHに接続され、出力VCOMはVCOMHのレベルに充電される。以下、同様の動作の繰り返しとなる。

【0039】

図10において、VCOM用電圧発生回路VCVGは外部から印加される第3参照電圧VCIと接地電位GNDの電圧を基に動作する。このVCOM用電圧発生回路VCVGの出力側には、VCOMH、VCOML、及び接地電位GNDを選択するためのセレクトSLに第1電圧VCOMHと第2電圧VCOMLを出力するオペアンプとGNDが接続されている。構成要素は図示したとおりのオペアンプであるが、これは一例である。なお、DDVDHは後述する図13における第1の昇圧電圧、VCLは同図13における第2の昇圧電圧、VCOMHRはVCOMHの参照電圧、VCOMLRはVCOMLの参照電圧、である。

【0040】

図11と図12は本発明のVCOMドライバの回路例の説明図である。図11は図8で説明したSW制御回路SWCの構成図、図12は同じくVCOM用電圧発生回路VCVGとその出力側に設けられるスイッチ回路の構成図を示す。図11のSW制御回路SWCは、M信号、GONはゲートオン信号、VCOMGはVCOM交流化時の第2電圧VCOMLのレベル選択信号、EQ信号、QE信号（本発明の動作をイネーブルにする信号でEQ信号同時に用いる。QE=LレベルでかつEQ信号がHレベルの場合に、本発明の動作を行う）を論理処理する論理回路LGCと、この論理回路LGCの出力のレベルを変換するレベル変換回路LS1、L

S2, LS3, LS4で構成される。

【0041】

図12において、VCOM用電圧発生回路VCVGは、図10と同様に外部から印加される第3参照電圧VCIと接地電位GNDの電圧を基に動作する。このVCOM用電圧発生回路VCVGの出力側には、スイッチSW1, SW2, SW3, SW4に第1電圧VCOMHと第2電圧VCOMLを出力するオペアンプが接続されている。構成要素は図示したとおりのオペアンプであるが、これは一例である。なお、スイッチSW4は第3参照電圧VCIを開閉するスイッチである。この構成により、以下に説明する消費電力の低減効果が得られる。

【0042】

次に、本発明の液晶駆動装置の効果を従来の液晶駆動装置との対比で説明する。図13は従来のLCD用電源回路PWUのVCOM電圧出力回路回りの構成を説明するブロック図、図14は図13の動作波形の説明図である。昇圧回路MVRは多段の昇圧器 $\times 2, \dots \times n-1$ で構成され、昇圧した電圧をVCOM用電圧発生回路VCVGに供給する。VCOM用電圧発生回路VCVGは、VCOMHRを入力とするオペアンプとVCOMLRを入力とするオペアンプで構成され、VCOMドライバVCDRに第1電圧VCOMHと第2電圧VCOMLを与える。VCOMドライバVCDRは、この第1電圧VCOMHと第2電圧VCOML、および接地電位GND、タイミングコントローラTCNから入力するVCOM制御信号により、出力VCOMを出力する。

【0043】

VCOM用電圧発生回路VCVGへの電力供給の観点で図14を説明図する。VCOM動作波形は、第2電圧VCOML $=-1.0$ Vのレベルから第1電圧VCOMH $=3.0$ Vの間で充放電される。充電時の充電電流 I_{cha} は、液晶表示パネルの負荷容量を C_p としたとき、 $C_p (VCOMH - VCOML) / \Delta t$ であり、これは参照電圧VCIとVCOMLの差電圧での充電電流 I_{cha1} とVCIからVCOMHまでの充電電流 I_{cha2} の合計であり、このときの第3参照電圧VCIの電源で消費される電力に換算した場合、第3参照電圧VCIから供給される電流 I_{ci} が二倍昇圧されたものによる電流が充電電流 I_{cha} と

なるために、その換算電力は $VCI \times (Icha1 + Icha2) \times 2$ である。

一方、放電時の放電電流 $Idis$ は、 $Cp (VCOMH - VCOML) / \Delta t$ であり、 $VCOMH$ と接地電位 GND の差電位間の放電電流 $Idis1$ と接地電位 GND と $VCOML$ の差電圧間の放電電流 $Idis2$ の合計で、第3参照電圧 VCI から供給される電流 Ici が -1 倍昇圧されたものによる電流が充電電流 $Idis$ となるために、このときの同換算電力は $VCI \times (Idis1 + Idis2)$ である。

【0044】

図15は本発明のLCD用電源回路PWUのVCOM電圧出力回路回りの構成を説明するブロック図、図16は図15の動作波形の説明図である。図15の構成では、図13におけるVCOMドライバVCDRの入力に第3参照電圧VCIを加えた点で、他の構成は図13と同様である。この構成において、VCOM用電圧発生回路VCVGへの電力供給の観点で図16を説明図する。VCOM動作波形は、その第2電圧VCOMLから第1電圧VCOMHへの充電過程では、その充電電流はVCOMLから参照電圧VCIまでの充電電流 $Icha1 = Cp (VCI - VCOML) / \Delta t$ と参照電圧VCIから第1電圧VCOMHまでの充電電流 $Icha2 = Cp (VCOMH - VCI) / \Delta t$ の和となる。 $Icha1$ による消費電力は参照電圧VCI $\times Icha1$ 、 $Icha2$ による消費電力は第3参照電圧VCIから供給される電流 Ici が二倍昇圧されたものによる電流であるために $VCI \times Icha2 \times 2$ となる。

【0045】

一方、第1電圧VCOMHから第2電圧VCOMLへの放電では、第1電圧VCOMHから接地電位GNDまでの放電電流 $Idis1 = Cp (VCOMH - GND) / \Delta t$ で、これは参照電圧VCIで消費される電力に換算した場合、接地電位GNDに引き抜くために電流消費は0となる。そして、接地電位GNDから第2電圧VCOMLへの放電では、その放電電流 $Idis2 = Cp (GND - VCOML) / \Delta t$ で、第3参照電圧VCIから供給される電流 Ici が -1 倍昇圧されたものによる電流によるものであり、このときの同換算電力は $VCI \times Idis2$ となる。

【0046】

このように、図14と図16を比較して明らかなように、従来技術と比較した場合の本発明の消費電力は格段に少なくなる。

【0047】

以上説明した従来技術と本発明の実施例におけるVCOM動作をその動作波形で可視的に表現した違いを比較して説明する。図17は従来技術におけるVCOM動作波形図、図18は本発明の実施例におけるVCOM動作波形図である。図17に示したVCOM動作波形は、第1電位点である第2電圧VCOMLから第2電位点である第1電圧VCOMHへの充電過程、および第1電圧VCOMHから第2電圧VCOMLへの充電過程の何れの電位点においても、滑らかな上昇（充電）、あるいは下降（放電）波形を示す。

【0048】

これに対し、図18に示した本発明の実施例におけるVCOM動作波形では、第2電圧VCOMLから第1電圧VCOMHへの充電過程、および第1電圧VCOMHから第2電圧VCOMLへの充電過程の何れにおいても、第3参照電圧V_{Ci}に対応する第3電位点で変曲点P1、接地電位GNDに対応する変曲点P2があることを示す。このように、本発明は、VCOM動作波形を観察することで従来技術とは顕著な相違を示す。

【0049】

図19は本発明の液晶駆動装置を適用した電子機器の一例である携帯電話機のシステム構成の説明図である。この携帯電話機のシステムは、その各構成要素を集積回路に組み込んである。該システムはマイクMCの音声データを取り込み、スピーカSPKに音声を出力する音声インターフェースAIF、アンテナANTとの間で高周波データを交換する高周波インターフェースHFI F、ベースバンド処理回路BB、デジタル信号処理回路DSP、ASIC、マイコンMPU、メモリMRを備える。

また、本発明に係る液晶駆動回装置図には、（液晶コントローラと表記）CRLには、データを取り込むためのラッチ回路LAT1、LAT2、表示RAMGRAM、液晶表示パネル（図では、液晶パネルと表記）PNLに表示データや走査

信号等を供給する各種ドライバDR、LCD用電源回路（図では、液晶用電源回路と表記）PWUを備えている。携帯電話機においては小型化、高機能化が求められており、小型化により大きなバッテリーを用いるのが難しく、高機能化により消費電力を削るのは中々難しい。よって液晶駆動装置の低消費電力化が必須である。そこで本発明の液晶駆動装置を用いることにより、簡単に低消費電力化を図る事ができる。

【0050】

対向電極電圧VCOMは一般的にゲートラインごとに反転するライン反転方式とフレーム周期ごとに反転するフレーム反転方式があり、ライン反転方式は画質が良いものの、消費電力が大きく、フレーム反転方式は逆に画質はあまりよくないものの、消費電力は小さい。上記のように本発明はVCOMドライバの消費電力を削減する効果があるために、対向電極電圧VCOMの制御方式のうちのライン反転方式に適用して特に効果があり、ライン反転駆動においてVCOMドライバに適用すると特に低消費電力化を図ることができる。

【0051】

図示しないものの、対向電極電圧VCOMが第2電圧VCOMLから第1電圧VCOMHに電圧が遷移する際に、VCOMLから接地電圧GNDに遷移してから第3参照電圧VCIに遷移し、最後に第1電圧VCOMHに遷移を行ってもよい。第2電圧VCOMLから接地電圧GNDにかけて遷移する時は接地電圧GNDから電流が流れ込むために、液晶駆動装置CRLとしてみると消費電力が0である。よって第2電圧VCOMLから第3参照電圧VCIへの遷移においての液晶駆動装置CRLからみた消費電流は $C_p \times VCI / \Delta t$ となり、消費電流が図15に比べて小さくなる。

【0052】

その時のスイッチ制御は、図9においてSW2、SW3、SW4、SW1と制御する制御回路を設ければよいが、互いのスイッチの切り替えの際に全てのスイッチが開放される期間を設けると貫通電流が流れることを防ぐ事ができ、消費電力を抑えることができる。

【0053】

又その時のVCOM動作の動作波形は、VCOM動作波形では、第2電圧VCOMLから第1電圧VCOMHへの充電過程において、第3参照電圧VCIに対応する変曲点および、接地電位GNDに対応する変曲点が存在する。

【0054】

なお、本発明の液晶駆動装置を適用する電子機器は図19に示した携帯電話機に限るものではなく、PDA等の携帯端末や電子ブック、その他の各種機器にも同様に適用できる。

【0055】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、液晶駆動装置の電源から液晶表示パネルの対向電極配線に印加する対向電極電圧の低電力化を実現することができ、全体の低消費電量化を図った液晶表示装置用の液晶駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による液晶駆動装置の一構成例を説明するブロック図である。

【図2】

図1におけるLCD用電源回路PWUの一構成例を説明するブロック図である。

【図3】

アクティブ・マトリクス型の液晶表示パネルPNLの一構成例の等価回路図である。

【図4】

本発明による液晶駆動装置の他の構成例を説明するブロック図である。

【図5】

図4におけるLCD用電源回路PWUの一構成例を説明するブロック図である。

【図6】

一枚の液晶表示パネルを有する液晶表示装置のLCD用電源回路PWUのさら

に他の構成例を説明するブロック図である。

【図 7】

従来の VCOM ドライバ VCDR の動作波形図である。

【図 8】

本発明による VCOM ドライバ VCDR の一構成例の要部の説明図である。

【図 9】

図 8 の VCOM ドライバ VCDR の動作波形図である。

【図 10】

従来の VCOM 出力用回路の構成図である。

【図 11】

図 8 説明した SW 制御回路 SWC の構成図である。

【図 12】

図 8 説明した VCOM 用電圧発生回路 VCVG とその出力側に設けられるスイッチ回路の構成図である。

【図 13】

従来の LCD 用電源回路 PWU の VCOM 電圧出力回路回りの構成を説明するブロック図である。

【図 14】

図 13 の動作波形の説明図である。

【図 15】

本発明の LCD 用電源回路 PWU の VCOM 電圧出力回路回りの構成を説明するブロック図である。

【図 16】

図 17 の動作波形の説明図である。

【図 17】

従来技術における VCOM 動作波形図である。

【図 18】

本発明の実施例における VCOM 動作波形図である。

【図 19】

本発明の液晶駆動装置を適用した電子機器の一例である携帯電話機のシステム構成の説明図である。

【符号の説明】

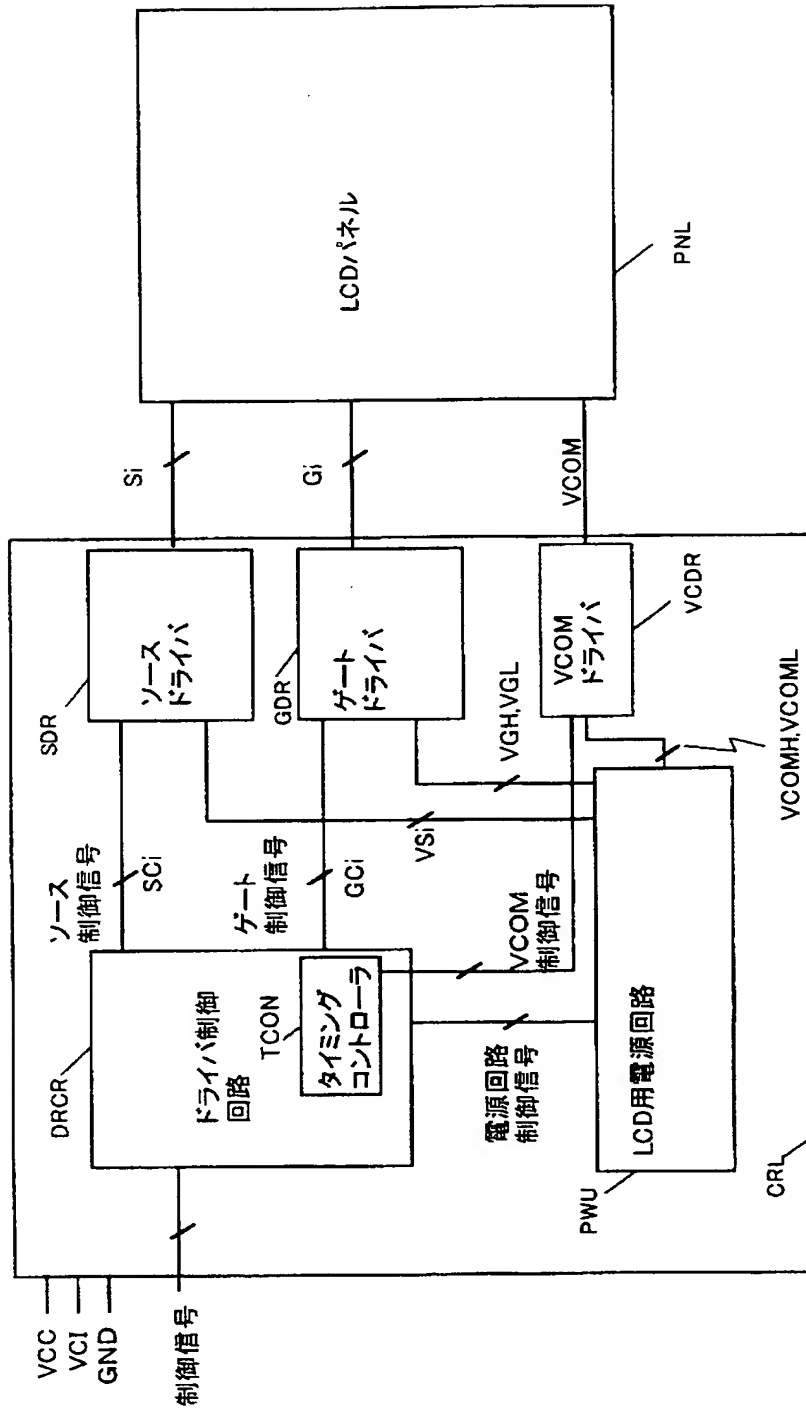
P N L . . . 液晶表示パネル、C R L . . . 液晶駆動装置、S i . . . ソース信号（表示データ）、G i . . . ゲート信号（走査信号）、V C O M . . . 対向電極電圧、V C C . . . 第 1 参照電圧（ロジック系の電源電圧）、G N D . . . 第 2 参照電圧、V C I . . . 第 3 参照電圧（アナログ系の電源電圧）、V C O M . . . 第 4 端子（V C O M 出力端子）、S D R . . . ソースドライバ、G D R . . . ゲートドライバ、V C D R . . . 対向電極ドライバ、T C O N . . . タイミングコントローラ、D R C R . . . ドライバ制御回路、P W U . . . L C D 用電源回路、M V R . . . 昇圧回路、V R G . . . 基準電圧発生回路、S V G . . . ソース電圧発生回路、G V G . . . ゲート電圧発生回路、V C V G . . . 対向電極用電圧発生回路、V C O M H . . . 第 1 電圧、V C O M L . . . 第 2 電圧、S W 1 , S W 2 , S W 3 , S W 4 . . . 第 1 , 第 2 , 第 3 , 第 4 スイッチ、E Q . . . タイミング信号（制御信号）、Q E . . . イネーブル信号。

【書類名】

図面

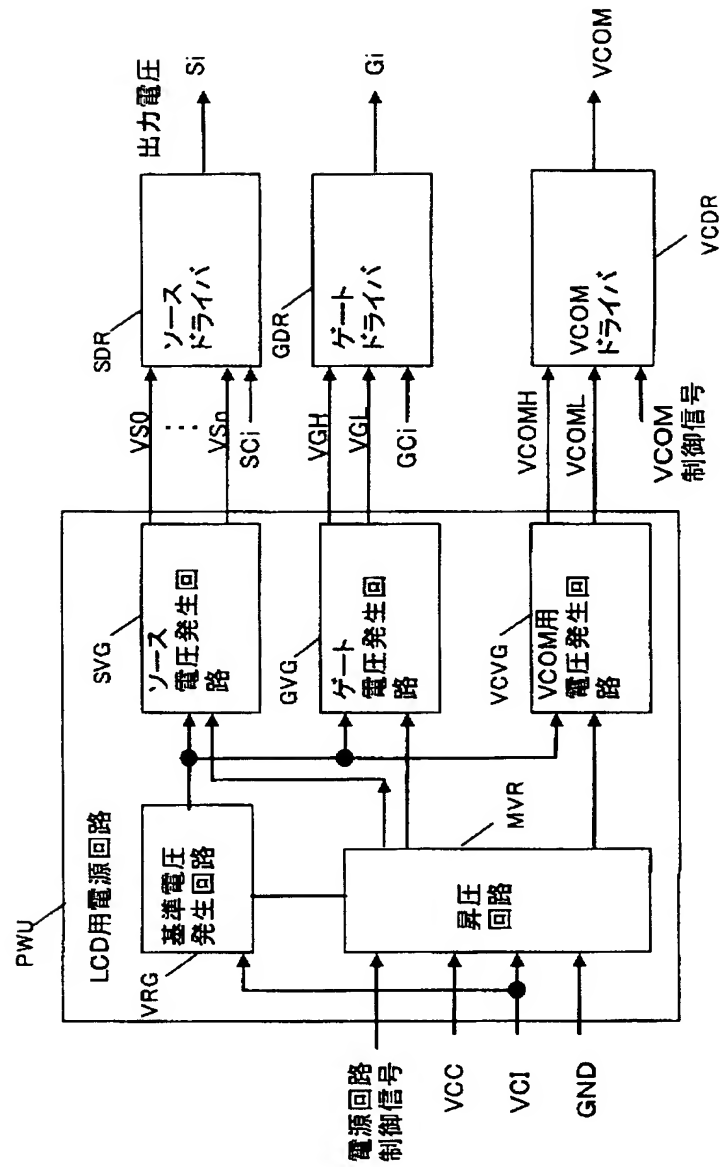
【図 1】

図 1



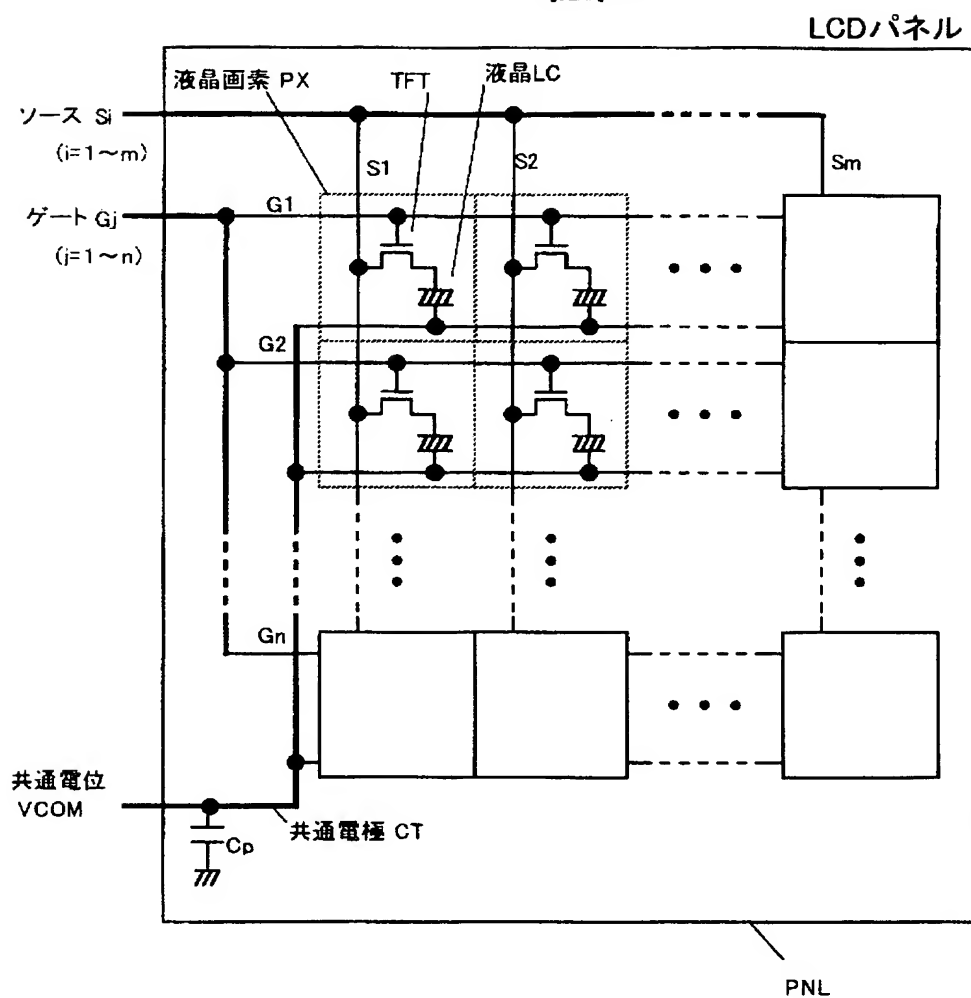
【図 2】

図2



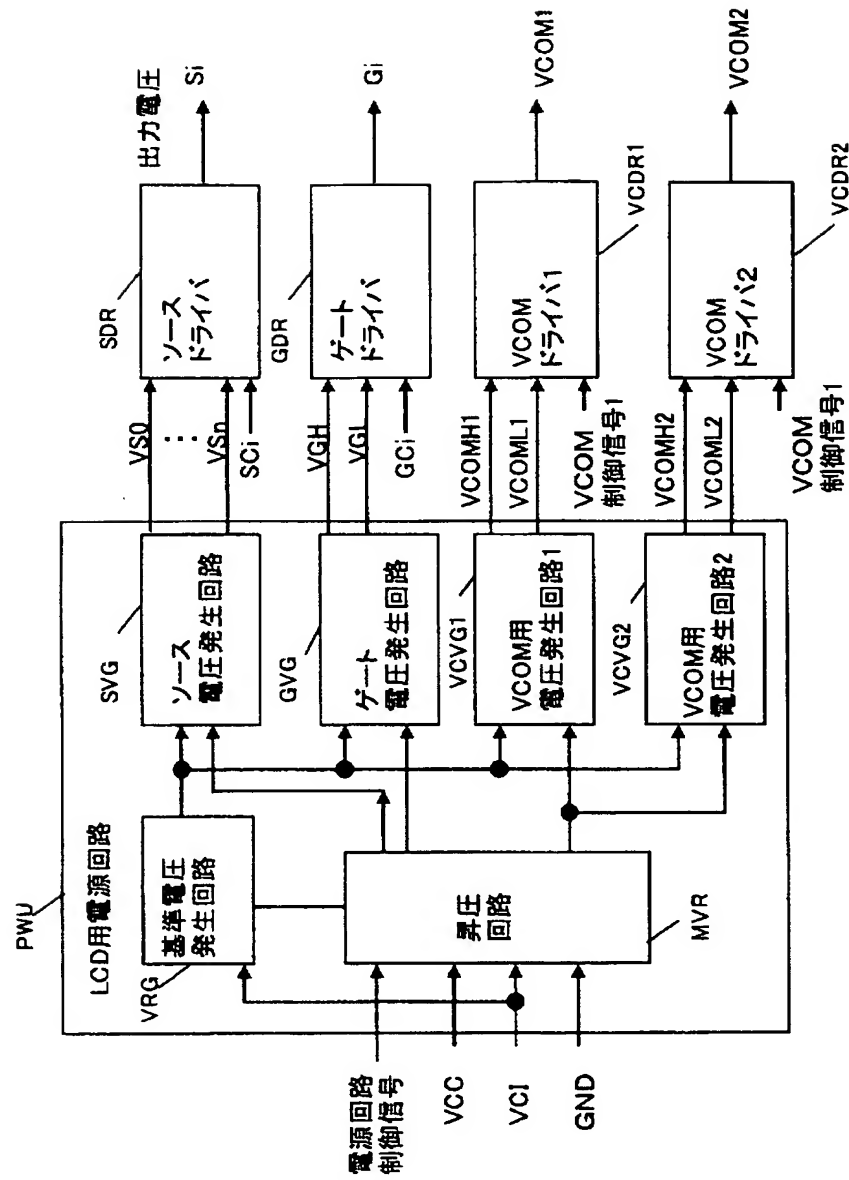
【図 3】

図 3

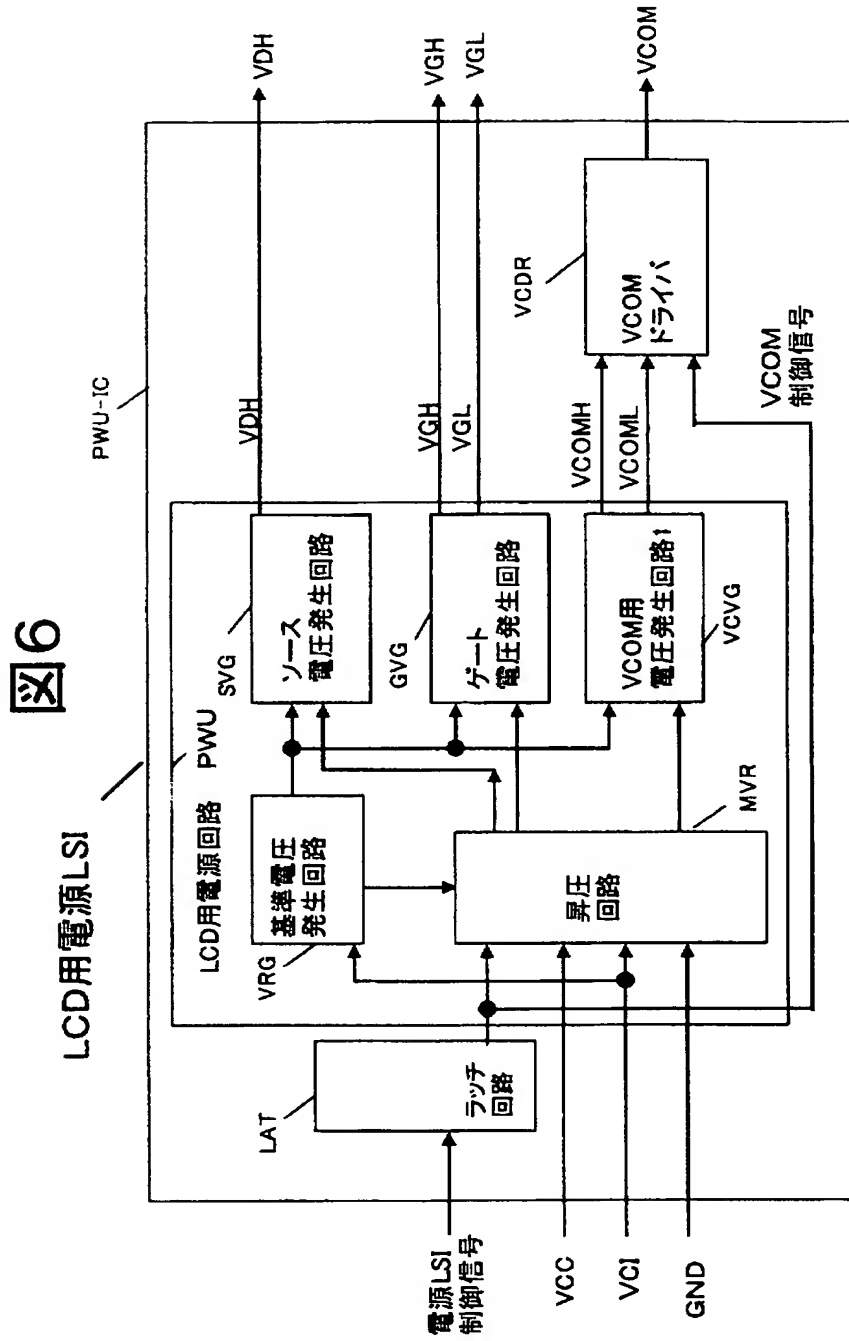


【図5】

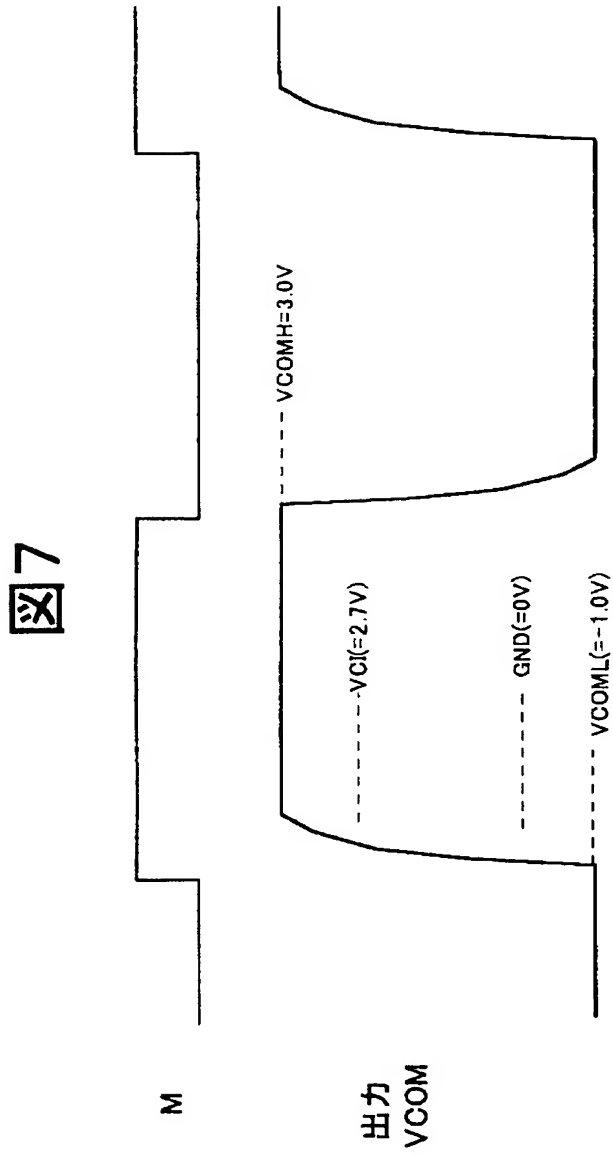
図5



【図 6】

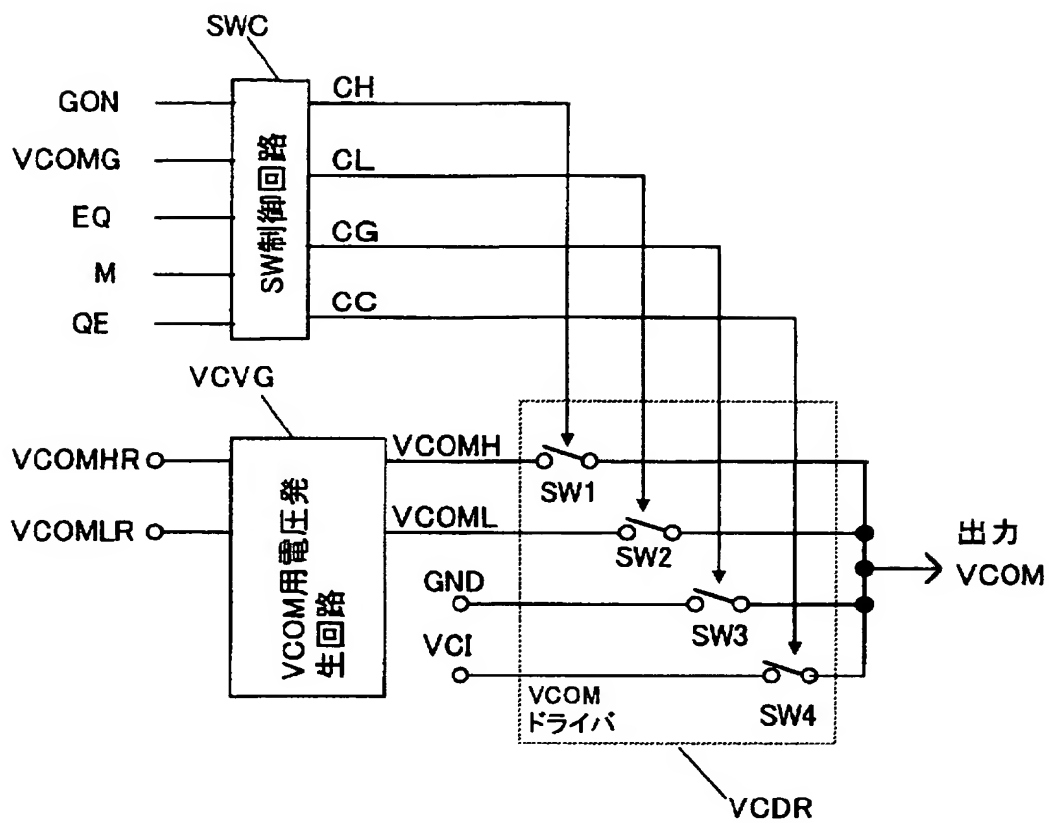


【図 7】



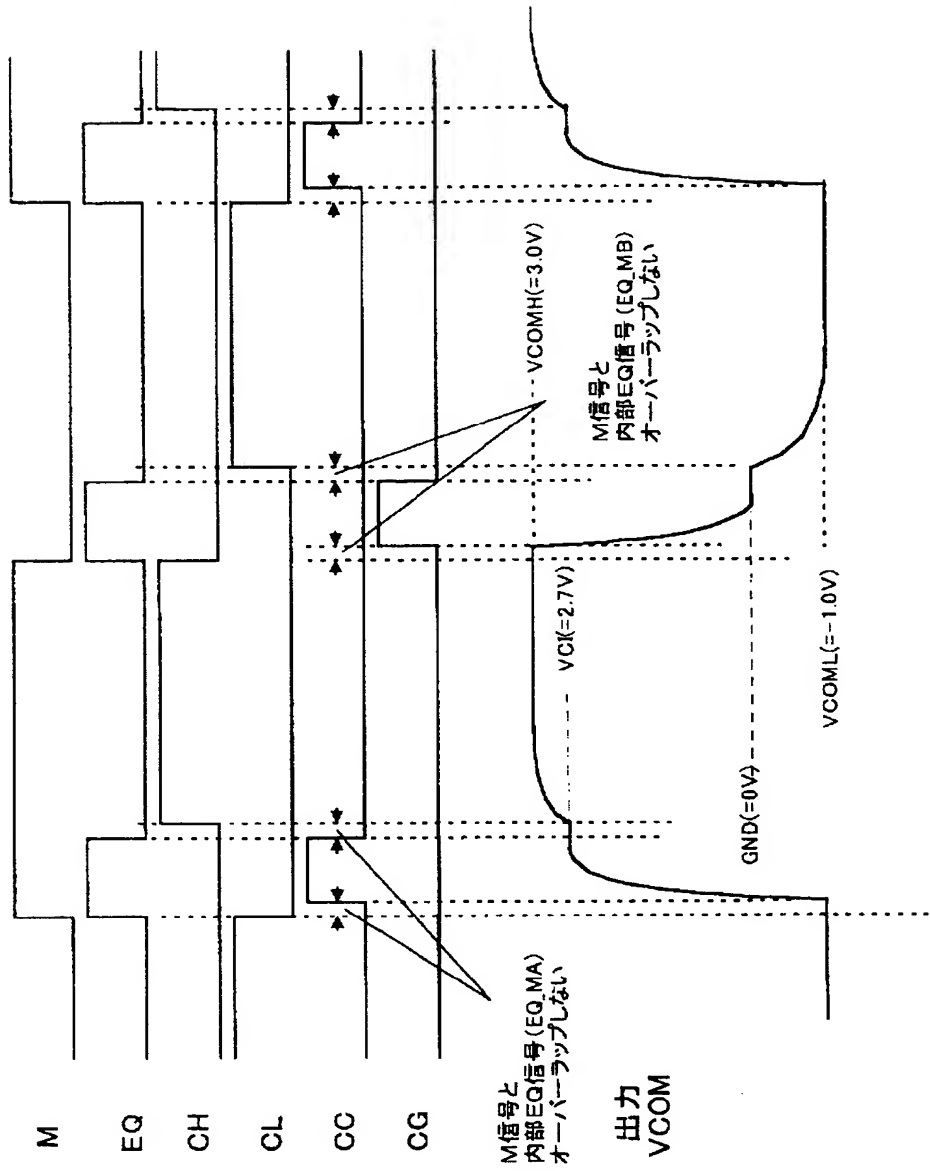
【図 8】

図 8

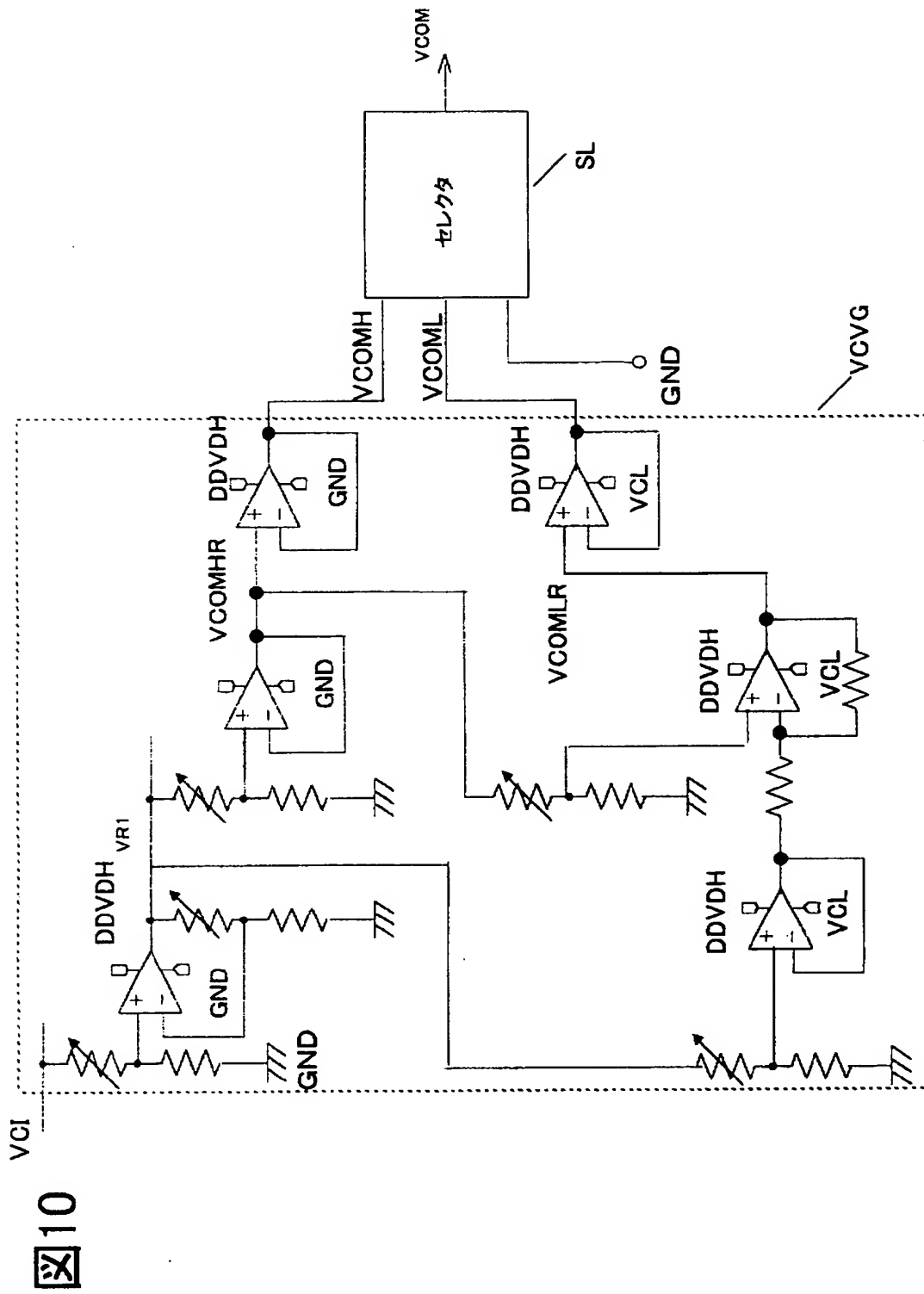


【図 9】

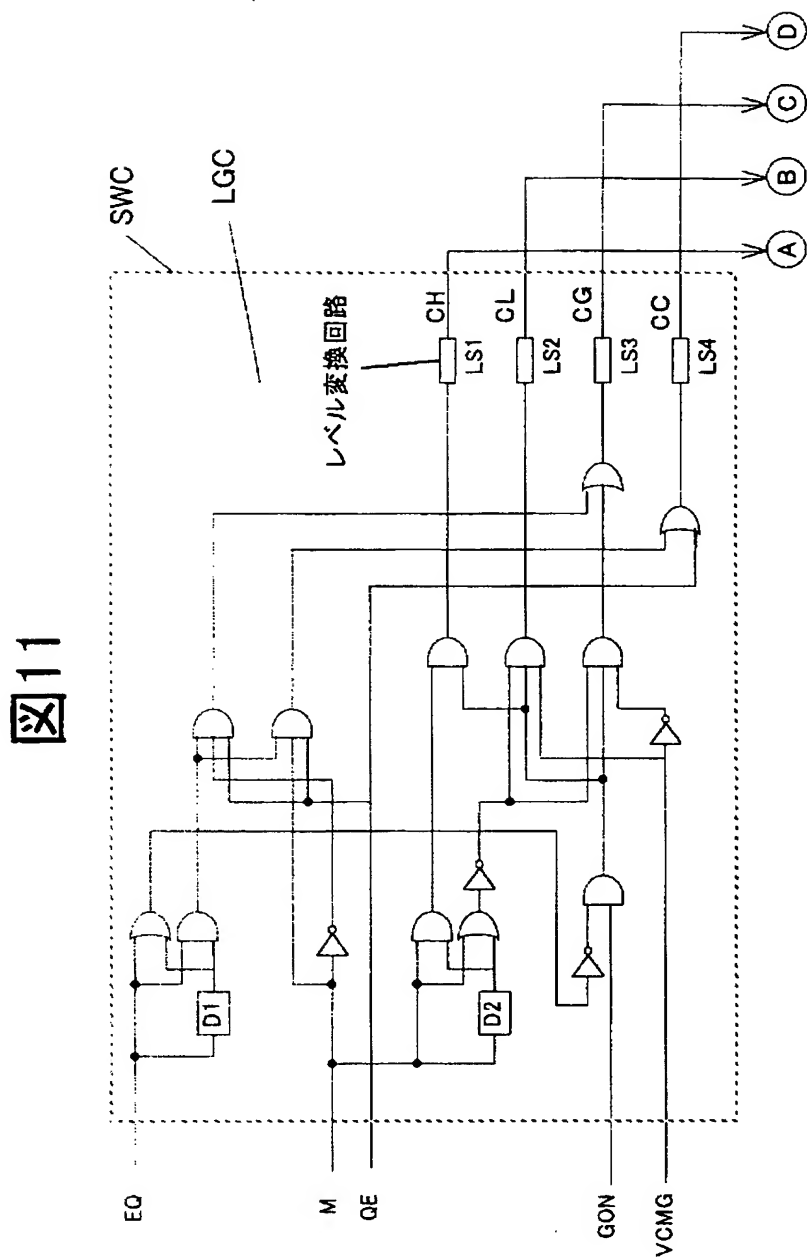
図 9



【図 10】



【図 11】



【図 12】

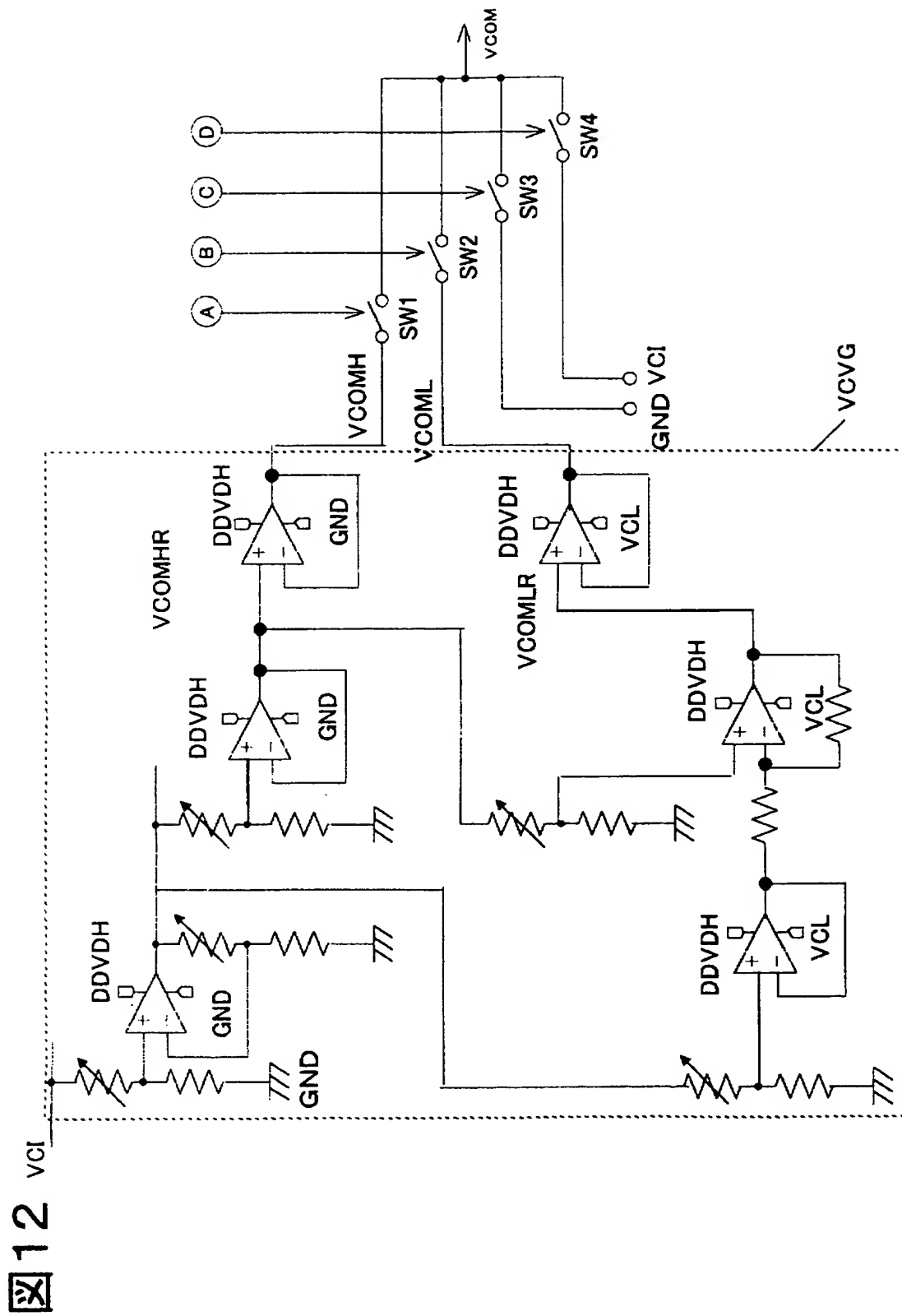
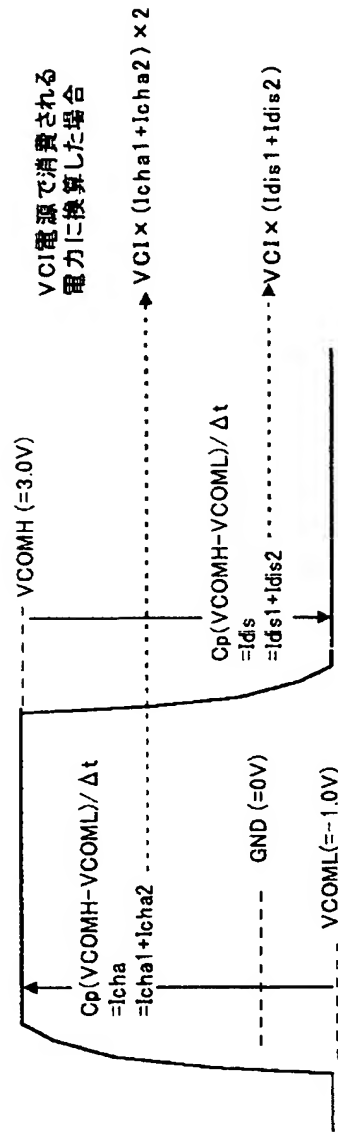


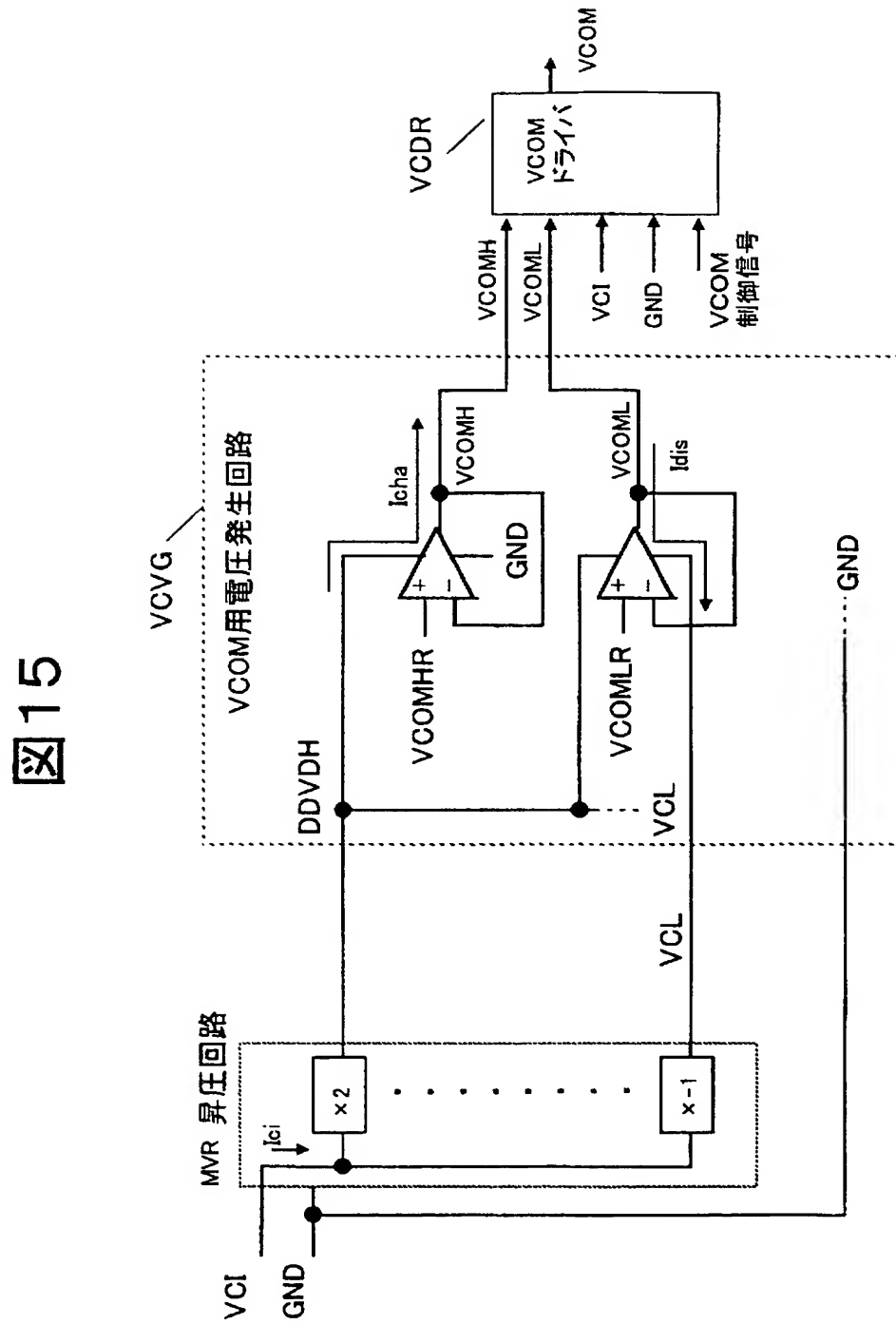
図 12

【図 14】

図 14

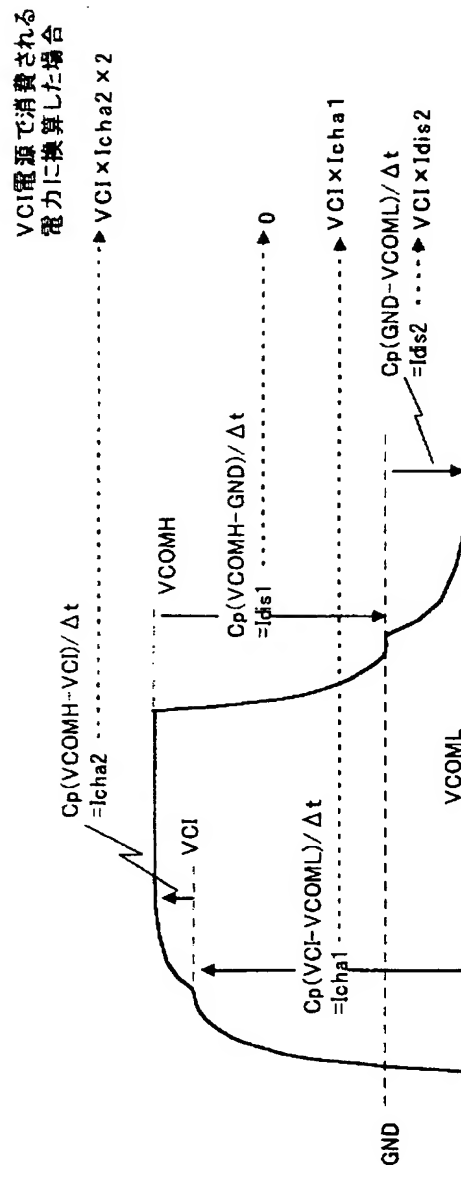


【図 15】



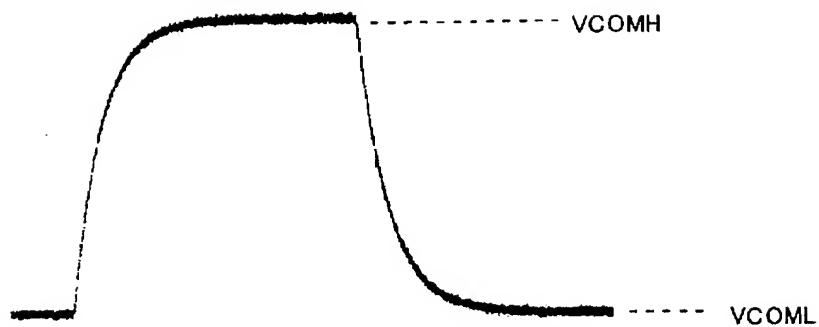
【図 16】

図 16



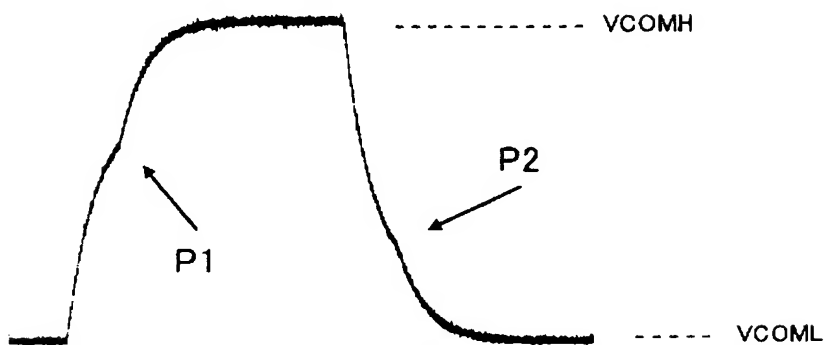
【図 17】

図 17



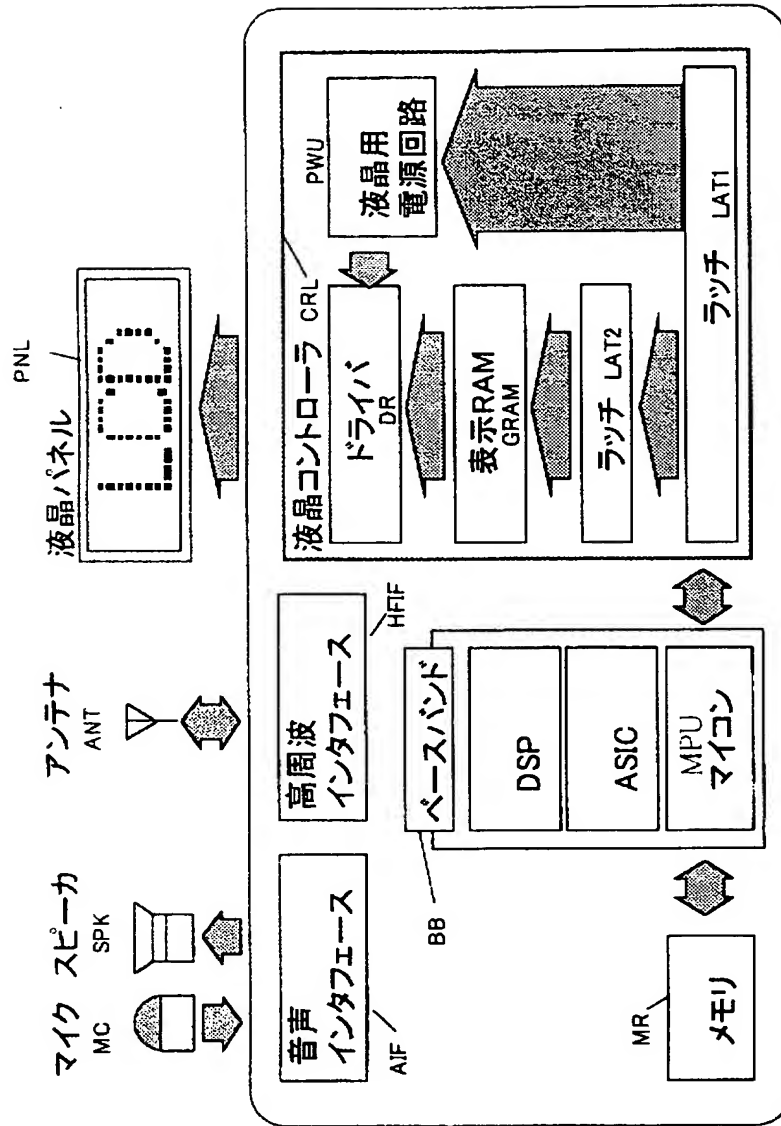
【図 18】

図 18



【図 19】

図 19



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶駆動装置が対向電極配線に印加する対向電極電圧の低電力化を実現することで液晶表示装置全体の低消費電力化を図る。

【解決手段】 VCOM動作波形を、第2電圧VCOMLから第1電圧VCOMHへの充電過程では、その充電電流はVCOMLから参照電圧VCIまでの充電電流 $I_{cha1} = C_p (VCI - VCOML) / \Delta t$ と参照電圧VCIから第1電圧VCOMHまでの充電電流 $I_{cha2} = C_p (VCOMH - VCI) / \Delta t$ の和となる。これにより、 I_{cha1} による消費電力を参照電圧 $VCI \times I_{cha1}$ 、 I_{cha2} による消費電力は $VCI \times I_{cha2} \times 2$ とする。また、第1電圧VCOMHから第2電圧VCOMLへの放電では、第1電圧VCOMHから接地電位GNDまでの放電電流 $I_{dis1} = C_p (VCOMH - GND) / \Delta t$ と、接地電位GNDから第2電圧VCOMLへの放電電流 $I_{dis2} = C_p (GND - VCOML) / \Delta t$ との和となる。ここで、参照電圧VCIで消費される電力に換算した場合、 I_{dis2} はGNDへの放電であるため0である。そして、接地電位GNDから第2電圧VCOMLへの放電電流 I_{dis2} の同換算電力は $VCI \times I_{dis2}$ である。

【選択図】 図16

【書類名】 出願人名義変更届
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2003-186652
【承継人】
【識別番号】 503121103
【氏名又は名称】 株式会社ルネサステクノロジ
【承継人代理人】
【識別番号】 100080001
【弁理士】
【氏名又は名称】 筒井 大和
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 006909
【納付金額】 4,200円
【提出物件の目録】
【物件名】 権利の承継を証明する書面 1
【援用の表示】 特願平 1 1 - 2 0 0 2 4 2 号 同日提出の出願人名義変更届を援用する
【包括委任状番号】 0308729

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 3 - 1 8 6 6 5 2 |
| 受付番号 | 5 0 4 0 0 3 9 9 2 1 4 |
| 書類名 | 出願人名義変更届 |
| 担当官 | 大井 智枝 7 6 6 2 |
| 作成日 | 平成 1 6 年 5 月 2 6 日 |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 3月11日

特願 2 0 0 3 - 1 8 6 6 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 3 0 8 8]

| | |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 千葉県茂原市早野 3 6 8 1 番地 |
| 氏 名 | 日立デバイスエンジニアリング株式会社 |

特願 2 0 0 3 - 1 8 6 6 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 3 1 2 1 1 0 3]

| | |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 2 0 0 3 年 4 月 1 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区丸の内二丁目 4 番 1 号 |
| 氏 名 | 株式会社ルネサステクノロジ |